

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">F25J 3/04</p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/11990</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. März 1999 (11.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/05181 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. August 1998 (17.08.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 37 521.9          28. August 1997 (28.08.97)          DE  (71) Anmelder: MESSER GRIESHEIM GMBH [DE/DE]; Frankfurt Airport Center 1, C9, Hugo-Eckener-Ring, D-60547 Frankfurt (DE).  (72) Erfinder: WALTER, Klaus-Peter; Am Pohlsberg 4, D-60388 Frankfurt (DE). HOLLING, Bernd; Schwalmweg 1, D-47807 Krefeld (DE). SENTIS, Theo; Feldburgweg 9, D-47918 Tönisvorst (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CZ, RU, UA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: LOW-TEMPERATURE AIR SEPARATION INSTALLATION

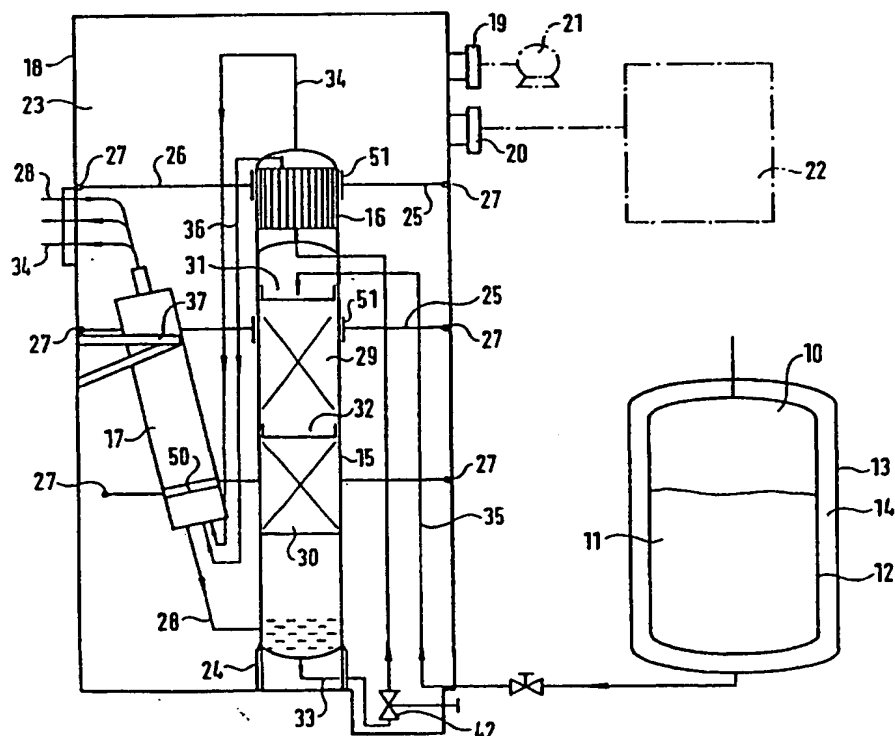
(54) Bezeichnung: ANLAGE ZUR TIEFTEMPERATURZERLEGUNG VON LUFT

(57) Abstract

The invention relates to an installation for the low-temperature separation of air, comprising at least one rectifying column. In order to improve the thermal balance of this installation, the rectifying column is disposed in an insulating chamber (23) from which air has been evacuated.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft mit mindestens einer Rektifiziersäule. Um die Wärmebilanz der Anlage zu verbessern, ist mindestens die Rektifiziersäule (15) in einem evakuierten Isolationsraum (23) angeordnet.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft, mit mindestens einer Rektifiziersäule, die mit einer Luftleitung zur Zufuhr von  
5 Zerlegungsluft, mit einer Stickstoffleitung zum Abzug einer Stickstofffraktion, mit einer Sauerstoffleitung zum Abzug einer Sauerstofffraktion verbunden und von mindestens einem Isoliermantel umgeben ist, der einen evakuierten Isolationsraum begrenzt, durch den die Leitungen zur Rektifiziersäule geführt sind.

10 Anlagen zur Tieftemperaturzerlegung von Luft bestehen im wesentlichen aus einer oder mehreren Rektifiziersäulen deren Funktion darin besteht, die in einem Wärmetauscher auf ca. minus 170°C abgekühlte Luft in ihre Bestandteile zu zerlegen. Bei einer Anlage zur Stickstoffgewinnung kann die Zerlegung in einer  
15 Rektifiziersäule erfolgen. Die sauerstoffreiche Fraktion wird im Sumpf der Säule flüssig abgezogen und im Kondensator verdampft. Am Kopf der Säule wird gasförmiger reiner Stickstoff entnommen, um ihn als Produkt zu gewinnen und ein zweiter Teil wird im Kondensator verflüssigt. Zum Ausgleich der Kältebilanz wird flüssiger Stickstoff aus einem Speichertank in die Säule eingespeist.

20 Der Speichertank wird dabei aus einer äußeren Quelle mit Flüssigstickstoff beschickt. Speichertank und Rektifiziersäule sind nebeneinander angeordnet. Der Speichertank für flüssigen Stickstoff ist durch einen Vakuumbehälter isoliert, der die äußere Hülle des Speicherbehälters umgreift und dessen zwischen Innen-  
25 und Außenbehälter gebildeter Isolationsraum evakuiert ist. Die Rektifiziersäule ist üblicher Weise in einem Blechmantel eingebaut wonach der freigebliebene Raum mit Isoliermaterial ausgefüllt wird.

30 Es wurde nunmehr schon versucht, eine derartige Einzelaufstellung und Einzelisolierung der Rektifiziersäule und des Speichertanks hinsichtlich des apparativen und betriebstechnischen Aufwandes dahingehend zu verbessern, daß der Flüssigtank und die Rektifiziersäule im Inneren eines gemeinsamen Vakuumbehälters angeordnet sind, der aus einem Außen- und einem

Innenbehälter besteht, zwischen denen ein Isolationsraum ausgebildet ist, der evakuiert ist (EP-A-0 538 857).

5 International hat sich für eine isolierte Rektifiziersäule der Name "cold box" eingebürgert.

Nachteilig ist bei einer derartigen Ausbildung, daß die Flexibilität hinsichtlich des benötigten Speicherbehälters für das tiefkalt verflüssigte Gas nicht den Prozeßanforderungen der Anlage angepaßt werden kann und das die  
10 Rektifiziersäule umgebende tiefkalte verflüssigte Gas die Energiebilanz der Rektifiziersäule bezüglich des Prozeßablaufes negativ beeinflusst. Eine Isolation der in dem Innenbehälter angeordneten Bauteile einschließlich der Rektifiziersäule findet nicht statt.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft schaffen, bei der die von der Isolierung beeinflusste Wärmebilanz der Rektifiziersäule und der damit verbundenen Bauteile verbessert ist und der apparative Aufbau vereinfacht ist.

20 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens die Rektifiziersäule im evakuierten Isolationsraum angeordnet ist.

Die Erfindung ermöglicht eine wesentlich bessere Wärmebilanz der Anlage zur Luftzerlegung, da die Rektifiziersäule von einem evakuierten Isolationsraum  
25 umgeben ist, der die unterschiedlichen Temperaturgradienten der Rektifiziersäule und der mit der Rektifiziersäule verbundenen Bauteile sowie der im Isolationsraum angeordneten Bauteile gegeneinander vakuumisoliert. Dabei verhindert das Vakuum einerseits den Wärmezustrom von der Umgebung in den Isolationsraum und andererseits den Wärmestrom durch Leitung von den  
30 Bauteilen höherer Temperatur zu den Bauteilen mit niedriger Temperatur innerhalb des Isolationsraumes. Die Vakuumisolierung hält die Kälteverluste durch Umgebungs- und Prozeßeinflüsse sehr klein. Durch den neben der "cold box" angeordneten Speicherbehälter für das tiefkalt verflüssigte Gas ist eine

einfache Anpassung der benötigten tiefkalten verflüssigten Gasmenge an die Prozeßparameter der jeweiligen Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft möglich.

5 Der Isolationsraum wird mit einem Isoliermaterial ausgefüllt, das bevorzugt Perlite mit einer Rohdichte zwischen 40 bis 80 kg/m<sup>3</sup> sind. Die Perlite werden beim Evakuieren des Isolationsraumes auf 100 mbar in den Isolationsraum durch eine Öffnung des Isoliermantels eingesaugt, die anschließend gasdicht verschlossen wird. Einer Flüssigkeit ähnlich füllen die pulverförmigen Perlite alle Hohlräume  
10 des Isolationsraumes aus und tragen damit neben der Isolierung zur Stabilisierung der im Isolationsraum angeordneten Bauteile, wie Säulen, Wärmetauscher, Rohrleitungen, Armaturen und dergleichen, bei. Die Wärmeleitfähigkeit der Perlite im Vakuum beträgt bei minus 170°C ca. > 0,002 W/mk.

15 Gemäß der Erfindung ist die Rektifiziersäule im pulver-vakuumisolierten Isolationsraum angeordnet. Der pulver-vakuumisolierte Isolierraum isoliert die sich prozeßbedingt einstellenden einzelnen Temperaturbereiche auch innerhalb des Isolationsraumes so gegeneinander, daß eine Wärmeströmung  
20 ausgeschlossen ist. Die Rektifiziersäule weist in ihrem Kopfbereich aufgrund der physikalisch bedingten Siedetemperaturen der tiefkalten Flüssigkeiten eine ca. 6°C niedrige Temperatur, nämlich -176°C, als in ihrem Bodenbereich auf.

Durch die Vakuumisolierung, vorzugsweise Pulver-Vakuumisolierung, des die  
25 Rektifiziersäule umgebenden Isolationsraumes, beeinflussen die für den Prozeßablauf notwendigen Temperaturen sich nicht gegenseitig. Die zu erzeugende Kältemenge kann durch die Isolierung wesentlich verringert werden.

Im Isolationsraum sind vorteilhaft weitere Bauteile angeordnet, beispielsweise der  
30 Wärmetauscher, in dem die Zerlegungsluft gegen Produktströme abgekühlt wird, oder auch Regel- und Steuerarmaturen oder weitere Säulen. Eine optimierte Wärmebilanz des Wärmetauschers läßt sich innerhalb des Isolationsraumes dadurch erzielen, daß der Wärmetauscher mit der Seite, in die die Zerlegungsluft

ein- und die Produktströme austreten und die auf einem Temperaturniveau von ca. plus 10°C liegt, dem Isoliermantel zugeneigt und damit in unmittelbarer Nähe des wärmeren Isoliermantels angeordnet ist, während der Zerlegungsluftaus- und der Produktstromeintritt in der Nähe der Rektifiziersäule angeordnet ist, so daß

5 die auf einem Temperaturniveau von ca. minus 170°C liegende Seite des Wärmetauschers der auf etwa gleichem oder ähnlichem Temperaturniveau liegenden Rektifiziersäule zugeneigt ist. Durch diese die Temperaturgradienten des Wärmetauschers berücksichtigende Anordnung bezüglich der Temperaturverteilung in dem vakuum- beziehungsweise pulver-vakuumisolierten

10 Isolationsraum ist die Wärmebilanz der Anlage durch die Isolierung und der Anordnung der Bauteile und Rektifiziersäule wesentlich optimiert. Hinzu kommt, daß durch die geneigte Anordnung des Wärmetauschers eine optimierte Rohrleitungsführung (kurze Rohrleitungen) und geringer apparativer Aufwand und dessen Anordnung als Ganzes, d. h. ohne Aufteilung in zwei oder mehr

15 Wärmetauschersektionen, im vollständig evakuierten Isolationsraum erreicht wird.

Darüber hinaus ist vorteilhaft, mindestens eine Regelarmatur, zum Beispiel das in der sauerstoffreichen Flüssigfraktion angeordnete Ventil, in dem Isolationsraum angeordnet, während die das Ventil ein- beziehungsweise verstellende

20 Stelleinrichtung außerhalb des Isolationsraumes vorgesehen ist. Dadurch daß die Stelleinrichtung durch den Isoliermantel geführt ist, kann die Regelarmatur innerhalb des Isolationsraumes angeordnet werden ohne daß auf eine Verstellung von außerhalb der "cold box" verzichtet werden muß. Dadurch werden weitere Kälteverluste vermieden.

25 Rektifiziersäule und Wärmetauscher werden vorteilhaft über flexible bzw. elastische seilförmige Elemente, wie Seile, Ketten und dergleichen in dem Isoliermantel verspannt. Nur die senkrecht zur Längsrichtung der Rektifiziersäule auftretenden Kräfte werden von Lagern aufgenommen, die an dem Isoliermantel

30 befestigt sind. Durch die Seilverspannung ist neben einer einfacheren Ausrichtung zum Beispiel der Rektifiziersäule bezüglich der weiteren Bauteile, wie Rohrleitungen und dergleichen, eine weitere Verbesserung der Wärmebilanz der Anlage erzielbar, da nur die Lager eine Wärmeleitung über den Isoliermantel



zulassen. Um diese Wärmeleitung zu minimieren sind die Lager über Isolierwerkstoffe, wie glasfaserverstärktem Kunststoff GFK zwischen dem Lager und der Innenfläche des Isoliermantels als Zwischenlagen angeordnet. Hinzu kommt, daß durch die Seilverspannungen die thermischen Spannungen im warmen und kalten Zustand der Anlage aufgenommen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

10 Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage zur Gewinnung von Stickstoff;
- Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für die Anordnung des Wärmetauschers;
- 15 Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für ein im Isolierraum angeordnetes Regelventil.

Die nur für die Erfindung wesentlichen Teile der Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft sind schematisch in Figur 1 dargestellt. Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem Flüssiggasbehälter 10, einer Rektifiziersäule 15 mit Kopfkondensator 16 und einem Wärmetauscher 17. Die Abbildung ist nicht maßstabsgetreu, eine Rektifiziersäule 15 ist im Verhältnis zum Flüssiggasbehälter 10 wesentlich höher als die dargestellte.

25

Der Flüssiggasbehälter 10 besteht in der üblichen Weise aus einem Innenbehälter 12 und einem Außenbehälter 13, deren Zwischenraum 14 vakuumisoliert ist. Rektifiziersäule 15 mit Kopfkondensator 16 und Wärmetauscher 17 sind von einem Isoliermantel 18 umgeben. Der Isoliermantel besteht aus unlegiertem Baustahl und umschließt Rektifiziersäule 15 mit Kopfkondensator 16 und Wärmetauscher 17 gasdicht. In dem Isoliermantel 18 sind zwei Öffnungen 19, 20 vorgesehen. Die Öffnung 19 ist mit einer Vakuumpumpe 21 und die Öffnung 20 mit einem Perlitbehälter 22 verbunden ist.

Über die Vakuumpumpe 21 wird in dem vom Isoliermantel 18 umgebenen Isolationsraum 23 ein Vakuum von 100 mbar erzeugt. Der im Isolationsraum 23 so entstehende Unterdruck saugt das Perlit aus dem Perlitbehälter 22 in den Isolationsraum 23 bis es alle Hohlräume ausgefüllt hat. Die Perlite weisen im  
5 Vakuum des Isolationsraumes 23 eine Dichte von  $> 1,2 \times$  Schüttdichte auf und umgeben die Rektifiziersäule 15 mit dem Kopfkondensator 16, den Wärmetauscher 17 und alle im Isolationsraum 23 angeordneten weiteren Bauteile, wie Rohrleitungen, Regelarmaturen und dergleichen.

10 An dem Isoliermantel 18 sind als Füße ausgebildete Lager 24 vorgesehen, die die Rektifiziersäule 15 tragen und die die Gewichtskräfte der Rektifiziersäule aufnehmen. Über ihre Längserstreckung ist die Rektifiziersäule mit Seilen 25, 26  
15 seitlich verspannt. Es ist selbstverständlich, daß andere seilförmige Elemente wie Ketten und dergleichen zur Verspannung der Rektifiziersäule verwendet werden können. Die Rektifiziersäule wird mindestens nach drei Seiten ( $120^\circ$ ) mit in ihrer Länge einstellbaren Seilen verspannt. Die Seile 25, 26 sind über Schellen 51, die die Rektifiziersäule umgeben und eine Bewegung der Rektifiziersäule erlauben, mit dieser und über <sup>Stelle</sup> Lager 27 mit dem Isoliermantel 18 verbunden. In dem Isolationsraum 23 ist der <sup>-HX</sup> ~~Wärmetauscher~~ 17 angeordnet, dem über Leitung 28  
20 verdichtete und gereinigte Luft zugeführt wird. Die kalte Luft wird in den unteren Bereich der Rektifiziersäule 15 eingeblasen.

Die Rektifiziersäule 15 wird unter einem Druck von 4,5 bis 12 bar, vorzugsweise etwa 6 bar betrieben. Sie ist in dem Ausführungsbeispiel mit zwei Abschnitten 29,  
25 30 von geordneten Packungen oder Siebböden ausgestattet. Oberhalb der Packungsabschnitte 29, 30 ist je ein Flüssigkeitssammler 31, 32 vorgesehen.

Über eine Sauerstoffleitung 33 kann sauerstoffangereicherte Sumpfflüssigkeit entnommen werden. Eine Stickstoffleitung 34 führt gasförmigen Stickstoff als  
30 Produkt durch den Wärmetauscher 17 ab. Im oberen Bereich der Rektifiziersäule 15 mündet außerdem eine erste Speiseleitung 35, und zwar direkt in den oberen Flüssigkeitssammler 31. Sie dient zur Zu- und Abfuhr von Flüssigstickstoff und verbindet die Innenräume von Rektifiziersäule 15 und Stickstofftank 10.

Ein Kopfkondensator 16 dient zur Verflüssigung von Stickstoff am Kopf der Rektifiziersäule 15. Die in der Zeichnung angedeuteten Passagen sind zum Innenraum der Rektifiziersäule hin offen und bilden somit die Stickstoffpassagen. Im Außenraum der Passagen steht sauerstoffangereicherte Flüssigkeit an, die über die Sauerstoffleitung 33 herangeführt wird. Sie verdampft in direkten Wärmetausch mit kondensiertem Stickstoff. Die verdampfte Fraktion wird über eine Sauerstoffproduktleitung 36 abgeführt und im Wärmetauscher 17 gegen Zerlegungsluft 28 angewärmt.

10

(2) *Thaps*  
Der Wärmetauscher 17 ist mit zwei Tragkonsolen 37 an dem Isoliermantel 18 befestigt. Die Tragkonsolen sind dem warmen Ende (+ 10°C) des Wärmetauschers 17 zugeordnet und tragen die senkrechten Lasten von diesem. Dabei ist der Wärmetauscher 17 so im Isolationsraum angeordnet, daß der Sauerstoffprodukteingang 38 vom Isoliermantel weiter entfernt ist, als der Sauerstoffproduktausgang 39. Dadurch daß der Wärmetauscher 17 unter einem Winkel zwischen 3 und 10 Grad, vorzugsweise unter einem Winkel von 5 Grad mit seinem kalten Ende (ca. - 170°C) zur Rektifiziersäule hin geneigt angeordnet ist, wird der Kältebedarf reduziert, da das warme Ende dem wärmeren Isoliermantel 18 und das kalte Ende des Wärmetauschers der Rektifiziersäule zugeordnet ist. Die Befestigung und Ausrichtung des kalten Endes des Wärmetauschers 17 erfolgt über seilförmige Elemente 40, 41, die als Seilverspannung ausgebildet sind.

20

25

*ropes*  
Die seilförmigen Elemente 40, 41 sind an dem Isoliermantel 18 mittels Schellen 50 befestigt.

*but*

30

Der Füllstand des Säulensumpfes der Rektifiziersäule wird mittels eines Ventiles 42 gesteuert, welches in der Sauerstoffleitung 33 angeordnet ist. Wie Figur 3 zeigt, ist Ventil 42 innerhalb des Isolationsraumes 23 angeordnet und pulver-vakuumisoliert. Über ein ebenfalls pulver-vakuumisoliertes Abgangsstück 43 ist die Stelleinrichtung 44 beispielsweise eine Regelventilspindel durch den

Isoliermantel 18 nach außen geführt und mit einem Antrieb 45 so verbunden, daß das Ventil von außen einstellbar ist.

Patentansprüche

1. Anlage zur Tieftemperaturzerlegung von Luft, mit mindestens einer  
Rektifiziersäule, die mit einer Luftleitung zur Zufuhr von Zerlegungsluft, mit einer  
5 Stickstoffleitung zum Abzug einer Stickstofffraktion, mit einer Sauerstoffleitung  
zum Abzug einer Sauerstofffraktion verbunden und von mindestens einem  
Isoliermantel umgeben ist, der einen evakuierten Isolationsraum begrenzt, durch  
den die Leitungen zur Rektifiziersäule geführt sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß mindestens die Rektifiziersäule (15) im evakuierten Isolationsraum (23)  
angeordnet ist.
2. Anlage nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Gasdruck im Isolationsraum (23)  $\leq 10^{-1}$  mbar ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Isolationsraum (23) mit einem Isoliermaterial ausgefüllt ist.  
20
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Isoliermaterial Perlite aufweist.
- 25 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rektifiziersäule (15) über eine Speiseleitung (35) mit einem außerhalb  
des Isoliermantels (18) angeordneten Flüssiggasbehälter (10) verbunden ist.
- 30 6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rektifiziersäule (15) einen im Isolationsraum (23) angeordneten  
Kopfkondensator (16) aufweist, der ausgangsseitig über eine

Sauerstoffproduktleitung (36) mit einem Wärmetauscher (17) verbunden ist und eingangsseitig über eine im Isolationsraum (23) angeordnete Sauerstoffleitung (33) mit dem unteren Bereich der Rektifiziersäule (15).

- 5 7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Sauerstoffleitung (33) eine im Isolationsraum (23) angeordnete  
Regelamatur (42) vorgesehen ist, deren Stalleinrichtung (44) außerhalb des  
Isolationsraumes (23) so angeordnet ist, daß die Regelamatur von außerhalb des  
10 Isoliermantels (18) einstellbar ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Wärmetauscher (17) im Isolationsraum (23) angeordnet.

15

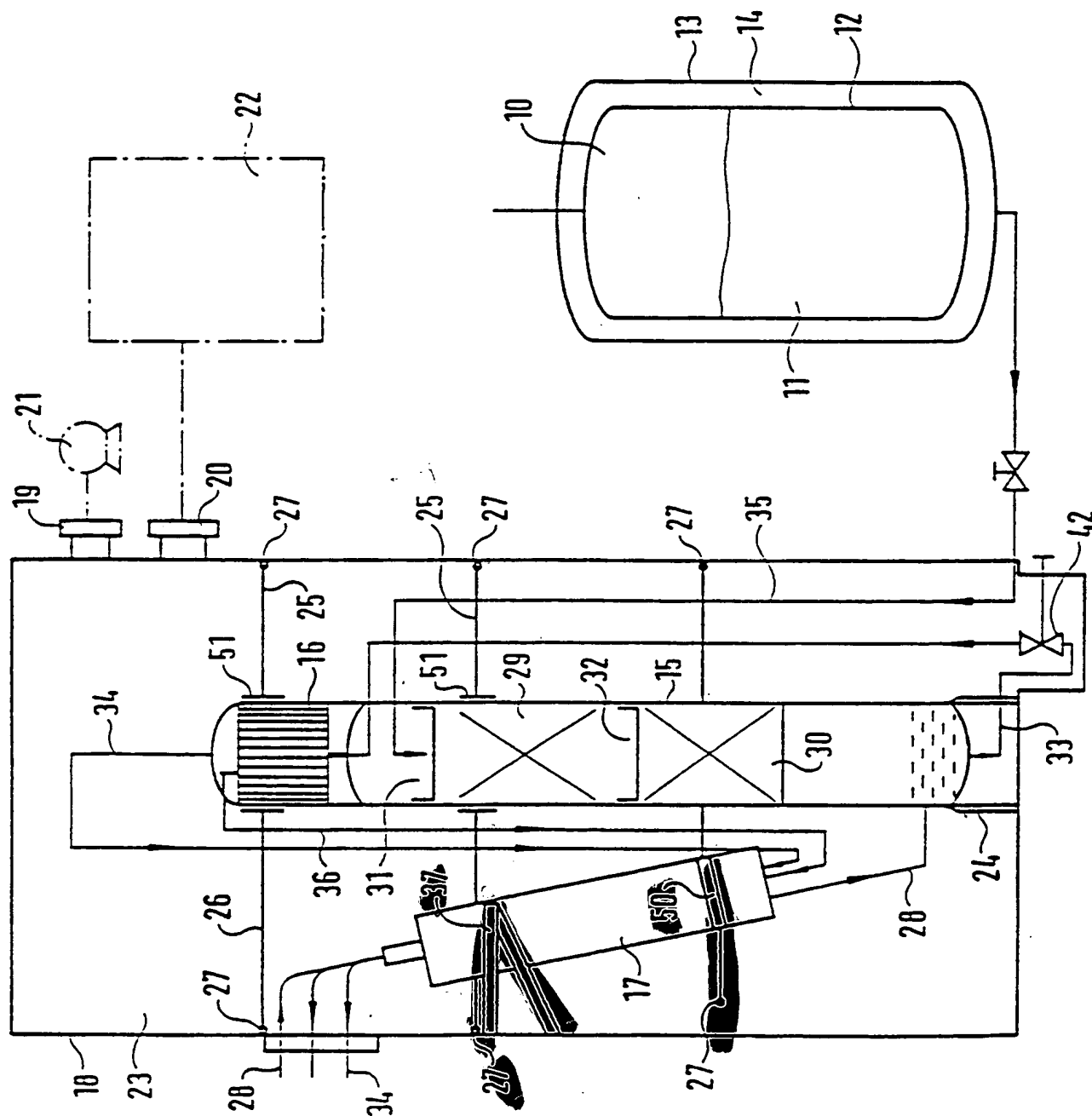
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Wärmetauscher (17) so im Isolationsraum (23) angeordnet ist, daß der  
Sauerstoffprodukteingang (38) von dem Isoliermantel (18) weiter entfernt ist als  
20 der Sauerstoffproduktausgang (39).

10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9.  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rektifiziersäule (17) und/oder der Wärmetauscher (17)  
25 mittels seilförmigen Elementen (25, 26, 40, 41) so im Isolationsraum (23)  
verspannt sind, daß sie in einer vorgegebenen Lage angeordnet sind.

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Elemente (25, 26, 40, 41) am Isoliermantel (18) befestigt sind und am  
Isoliermantel (18) ~~Lager (24, 37) vorgesehen~~ sind, die die Lasten der  
Rektifiziersäule (15) und/oder des Wärmetauschers (17) aufnehmen.

*shelf or bearing*

**FIG. 1**



2/3

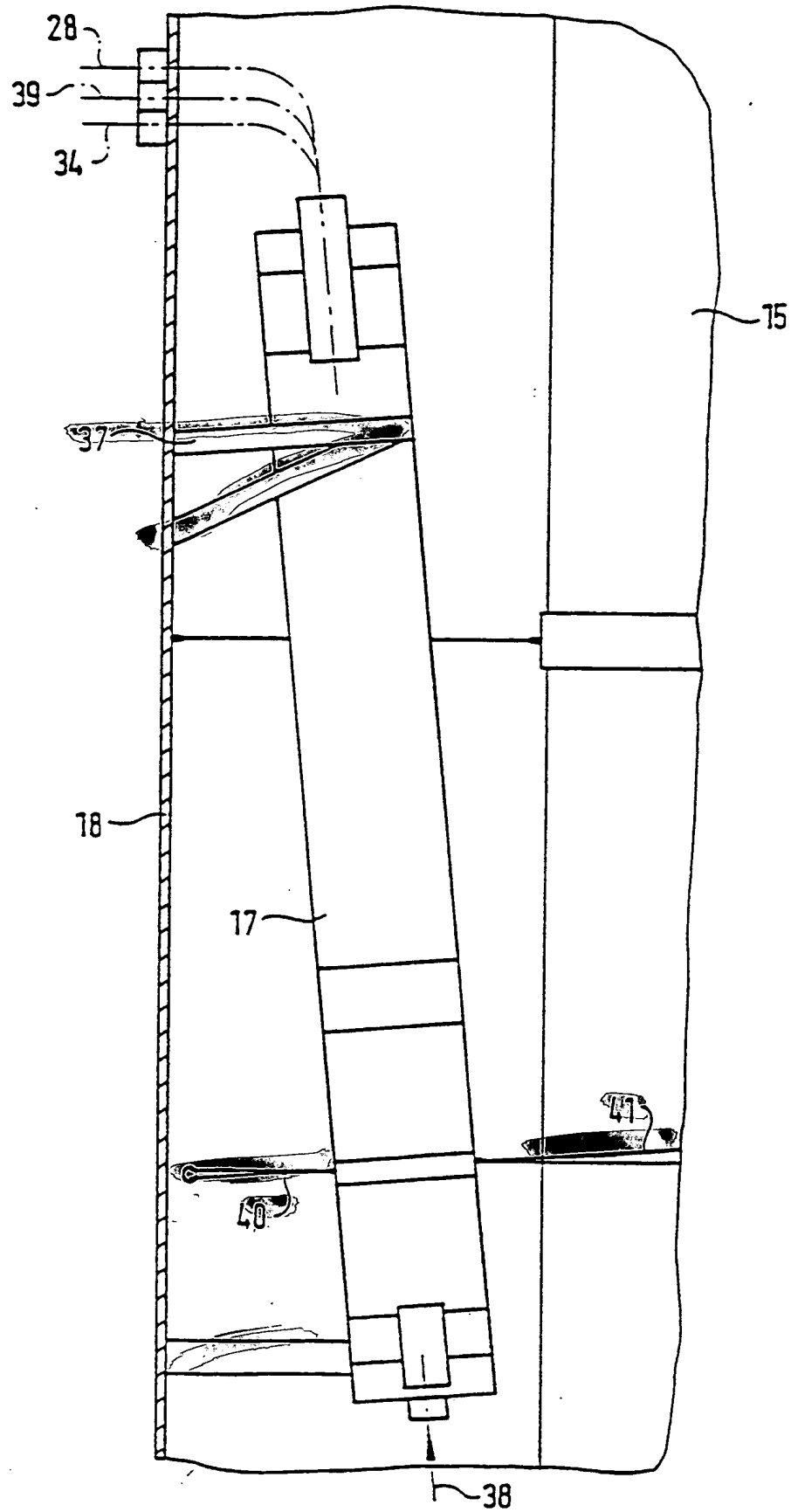
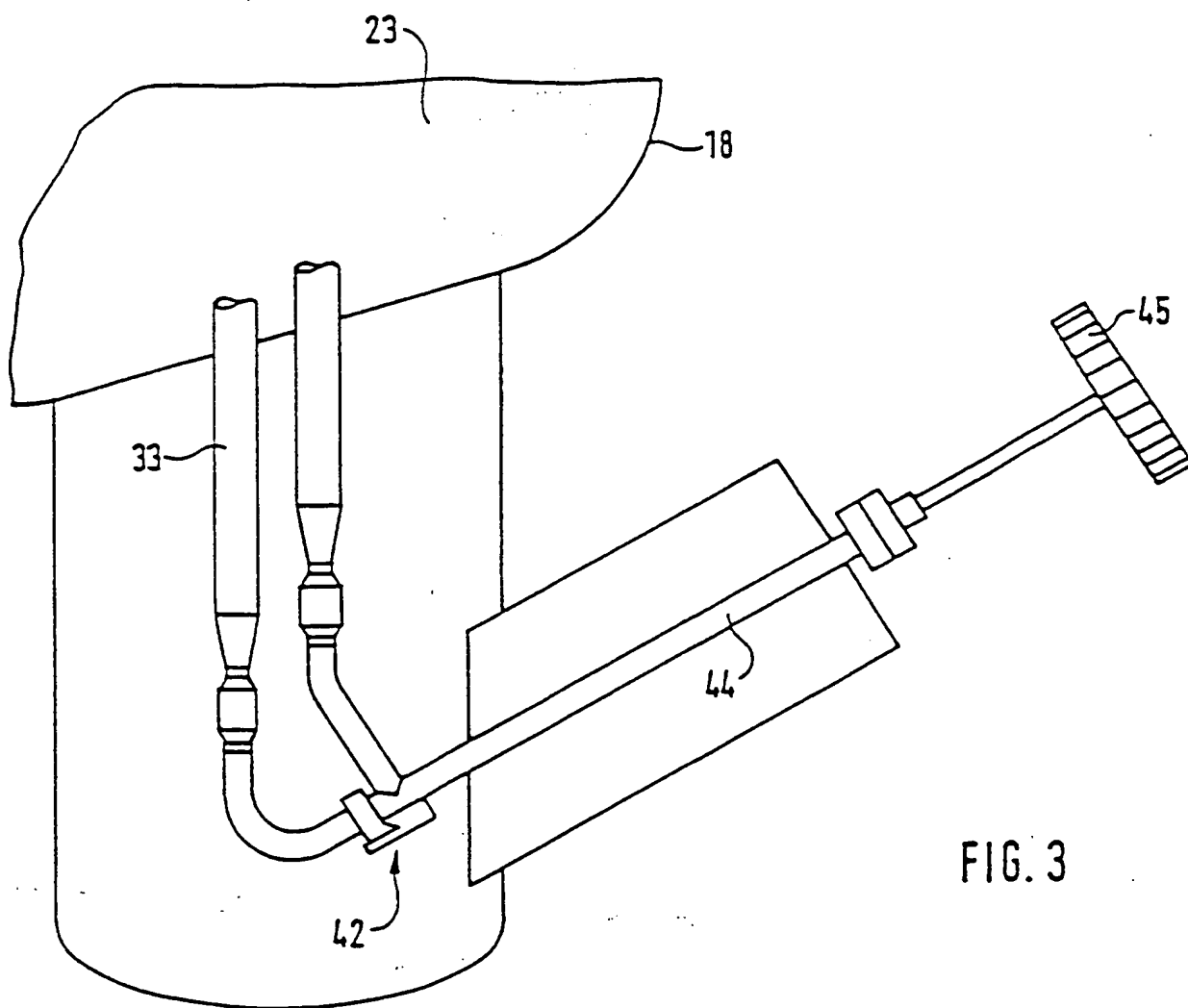


FIG. 2



3/3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No

PCT/EP 98/05181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 F25J3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 408 831 A (GUILLARD ALAIN ET AL) 25 April 1995 see column 3, line 12 - line 28; claims; figures ---	1,3-5,8
Y	US 5 205 042 A (L'AIR LIQUIDE) 27 April 1993 see column 2, line 34 - line 42 ---	1,3-5,8
A	EP 0 538 857 A (LINDE AG) 28 April 1993 cited in the application see the whole document --- -/-	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 1999

Date of mailing of the international search report

16/02/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lapeyrere, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No  
PCT/EP 98/05181

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 695 714 A (GRENIER MAURICE) 18 March 1994 see page 1, line 14 - line 18; claims; figures see page 2, line 13 - line 19 see page 5, line 11 - line 16 ---	1-11
A	US 5 349 827 A (BRACQUE GILLES ET AL) 27 September 1994 see the whole document ---	1-11
A	US 5 617 742 A (TOPPEL KARL O) 8 April 1997 see the whole document ---	1-11
A	US 3 130 561 A (NATIONAL RESEARCH CORPORATION) 28 April 1964 see the whole document -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In: tional Application No

PCT/EP 98/05181

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5408831 A	25-04-1995	FR 2699992 A CA 2112499 A EP 0605262 A JP 6229668 A	01-07-1994 01-07-1994 06-07-1994 19-08-1994
US 5205042 A	27-04-1993	FR 2668256 A CA 2053592 A DE 4133950 A JP 5157560 A	24-04-1992 19-04-1992 23-04-1992 22-06-1993
EP 0538857 A	28-04-1993	DE 4135302 A	29-04-1993
FR 2695714 A	18-03-1994	CA 2106106 A CN 1085312 A CZ 9301922 A DE 69311040 D DE 69311040 T EP 0588690 A JP 6194035 A US 5412954 A	17-03-1994 13-04-1994 15-06-1994 03-07-1997 11-12-1997 23-03-1994 15-07-1994 09-05-1995
US 5349827 A	27-09-1994	FR 2692663 A CA 2098437 A DE 4320027 A GB 2267958 A,B JP 6066042 A	24-12-1993 18-12-1993 23-12-1993 22-12-1993 08-03-1994
US 5617742 A	08-04-1997	AU 1511297 A CA 2199085 A CN 1167245 A CZ 9700807 A EP 0805324 A JP 10038457 A PL 319717 A	06-11-1997 31-10-1997 10-12-1997 12-11-1997 05-11-1997 13-02-1998 10-11-1997
US 3130561 A	28-04-1964	CH 395669 A FR 1297081 A GB 900525 A	16-11-1962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F25J3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 408 831 A (GUILLARD ALAIN ET AL) 25. April 1995 siehe Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 28; Ansprüche; Abbildungen ---	1,3-5,8
Y	US 5 205 042 A (L'AIR LIQUIDE) 27. April 1993 siehe Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 42 ---	1,3-5,8
A	EP 0 538 857 A (LINDE AG) 28. April 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument --- -/--	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lapeyrere, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 695 714 A (GRENIER MAURICE) 18. März 1994 siehe Seite 1, Zeile 14 - Zeile 18; Ansprüche; Abbildungen siehe Seite 2, Zeile 13 - Zeile 19 siehe Seite 5, Zeile 11 - Zeile 16 ----	1-11
A	US 5 349 827 A (BRACQUE GILLES ET AL) 27. September 1994 siehe das ganze Dokument ----	1-11
A	US 5 617 742 A (TOPPEL KARL O) 8. April 1997 siehe das ganze Dokument ----	1-11
A	US 3 130 561 A (NATIONAL RESEARCH CORPORATION) 28. April 1964 siehe das ganze Dokument -----	1-11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In tionales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05181

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5408831 A	25-04-1995	FR 2699992 A CA 2112499 A EP 0605262 A JP 6229668 A	01-07-1994 01-07-1994 06-07-1994 19-08-1994
US 5205042 A	27-04-1993	FR 2668256 A CA 2053592 A DE 4133950 A JP 5157560 A	24-04-1992 19-04-1992 23-04-1992 22-06-1993
EP 0538857 A	28-04-1993	DE 4135302 A	29-04-1993
FR 2695714 A	18-03-1994	CA 2106106 A CN 1085312 A CZ 9301922 A DE 69311040 D DE 69311040 T EP 0588690 A JP 6194035 A US 5412954 A	17-03-1994 13-04-1994 15-06-1994 03-07-1997 11-12-1997 23-03-1994 15-07-1994 09-05-1995
US 5349827 A	27-09-1994	FR 2692663 A CA 2098437 A DE 4320027 A GB 2267958 A, B JP 6066042 A	24-12-1993 18-12-1993 23-12-1993 22-12-1993 08-03-1994
US 5617742 A	08-04-1997	AU 1511297 A CA 2199085 A CN 1167245 A CZ 9700807 A EP 0805324 A JP 10038457 A PL 319717 A	06-11-1997 31-10-1997 10-12-1997 12-11-1997 05-11-1997 13-02-1998 10-11-1997
US 3130561 A	28-04-1964	CH 395669 A FR 1297081 A GB 900525 A	16-11-1962

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**